

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—18072

⑮ Int. Cl.³
B 62 D 57/00
63/02

識別記号

庁内整理番号
6927—3D
6927—3D

⑯ 公開 昭和59年(1984)1月30日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 18 頁)

⑭ 走行体

⑰ 特 願 昭57—126125

⑱ 出 願 昭57(1982)7月20日

⑲ 発 明 者 丸木英明

東京都港区西新橋1の18の17東

芝エンジニアリング株式会社内

⑳ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 出 願 人 東芝エンジニアリング株式会社

東京都港区西新橋1の18の17

㉒ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

走 行 体

2. 特許請求の範囲

車体と、この車体に水平方向に設けられた車軸と、この車軸に取付けられ放射状に突設された3本以上のアーム部を有するアーム体と、円弧状をなし上記アーム体のアーム部の先端部に2本ずつ径方向に回動自在に枢着されるとともに隣接する先端部が互に摺動自在および回動自在に連結され先端部が上記車軸から離れる方向に展開して全体として円形となりまた先端部が車軸に向かって移動して前記アーム部に沿うように折り畳まれる複数のガイドレールと、これらガイドレールに沿って走行自在に案内された履帯と、上記ガイドレールの展開、折畳をなすガイドレール駆動機構と、上記アーム体を上記車軸まわりに回転駆動するアーム体駆動機構と、上記履帯を走行駆動する履帯駆動機構とを具備したことを特徴とする走行体。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は監視用機器等を搭載して原子炉格納容器内等の複雑な路面を自由に走行することができる走行体に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

一般に監視員の立入が好ましくない環境たとえば原子力発電設備の原子炉格納容器内に設けられた各種機器の監視をなす場合、テレビカメラその他の監視用機器を搭載した走行体をこの原子炉格納容器内で走行させ、遠隔的に監視をおこなう装置が開発されつつある。ところで、上記の原子炉格納容器内には限られた空間に多くの機器が収容されているため、この原子炉格納容器内に設けられている通路は複雑であり、また各所に階段や段差等が設けられている。このため、このような遠隔監視装置を実用化するには監視用機器を搭載して階段を自由に昇降し、また段差を自由に乗り越えることができる走行体が必要となる。このため、従来からこのよう

な走行体の開発が試みられてきた。そして、このような走行体の例として車輪を備えたものがある。しかし、車輪は平坦な路面を走行するには適するが、階段を昇る場合、あるいは段差を乗り越える場合には適さない。また、このような走行体の他の例として走行する履帯を備えたいわゆるクローラ形走行機構を備えたものもある。このクローラ形走行機構は階段を昇る場合あるいは段差を乗り越える場合には好適するが、階段を下降する場合等において、階段の最上段においてまずクローラ形走行機構の前部が最上段の縁から乗り出し、次に重心が最上段の縁より前方に位置するとクローラ形走行機構が急激に回転して各段の縁に接する。したがって、急激な姿勢の変化が生じ、階段から転落する可能性がある。

また、放射状に突設された3本以上のアーム部を有するアーム体を備え、このアーム体を回転させてアーム部の先端を順次接地させて走行するものもある。このようなものはアーム部が

突設された3本以上のアーム部を有するアーム体と、円弧状をなし上記アーム体のアーム部の先端部に2本ずつ径方向に回転自在に枢着されるとともに隣接する先端部が互に摺動自在および回転自在に連結され先端部が上記車軸から離れる方向に展開して全体として円形となりまた先端部が車軸に向かって移動して前記アーム部に沿うように折り畳まれる複数のガイドレールと、これらガイドレールに沿って走行自在に案内された履帯と、上記ガイドレールの展開、折畳をなすガイドレール駆動機構と、上記アーム体を上記車軸まわりに回転駆動するアーム体駆動機構と、上記履帯を走行駆動する履帯駆動機構とを具備したものである。したがって、ガイドレールを展開してアーム体を回転させれば車輪として用いることができ、またアーム体を固定して履帯を走行させればクローラとして使用でき、さらにガイドレールを折り畳んでアーム体を回転させれば回転するアーム体を備えた走行体として使用できる。したがって、路面の状態に対

階段や段差を乗り越えることができるので、階段の昇降や段差の乗り越能力は大きい。しかし、階段を下降する場合、アーム部の先端が階段を踏み外して転落する可能性がある。このため、階段の下向にはむしろ径の大きな車輪の方が好適する。また、このアーム体を備えたものは平坦な路面を走行する場合には上下の振動が大きい不具合がある。

したがって、上記各種の走行体はいずれも一長一短があり、すべての要求を満足することはできなかった。

〔発明の目的〕

本発明は以上の事情にもとづいてなされたもので、その目的とするところは平坦な路面の走行、階段の昇降、段差の乗り越等すべての要求を十分に満足することができる走行体を得ることにある。

〔発明の概要〕

本発明は車体と、この車体に水平方向に設けられた車軸と、この車軸に取付けられ放射状に

延びてこれらの懸架を適宜選択し、平坦な路面の走行、階段の昇降、段差の乗り越等のすべての要求を十分に満足することができるものである。

〔発明の実施例〕

以下第1図ないし第23図を参照して本発明の第1実施例を説明する。この第1実施例は監視用機器を搭載して原子炉格納容器内を走行し、この原子炉格納容器内に設けられた各種の機器を遠隔的に監視するものである。図中1は車体であって、この車体1にはマニピレータ2およびこのマニピレータ2の先端に取付けられたテレビカメラ3等の監視用機器が搭載されている。そして、この車体1には4個の走行機器4…が設けられており、以下この走行機器4…を説明する。すなわちこの車体1には4本の車軸5…が突設されている。そして、これらの車軸5…にはそれぞれアーム体6…が取付けられている。そして、これらのアーム体6…は放射状に突設された3本のアーム部6a…を有している。そして、これらアーム部6a…はその断

面形状がたとえば一側が開口したウ字状に形成されている。そして、上記車軸5…は車体1内に設けられたアーム体駆動機構によって回転駆動され、このアーム体6…は車軸5…とともに回転するように構成されている。そして、これらアーム部6…の先端部にはそれぞれ2本ずつのガイドレール7…の基端部が枢着されている。これらガイドレール7…はアーム部6…の長さを半径とする円弧状をなし、また外側面には第4図および第5図に示す如く機構状の嵌合溝8が形成されている。なお、この嵌合溝8…はガイドレール7…の先端部には形成されていない。そして、これらガイドレール7…の基端部には第4図に示す如くヒンジ部9…が形成されており、これらヒンジ部9…を貫通した枢着ピン10…によって前記アーム部6…の先端部に枢着されている。なお、上記ガイドレール7…の基端部はアーム部6…の先端部中央部ではなく、周方向の一方側にずれた位置に枢着されている。また、これらガイドレール7…

て、この履帯13は第6図に示す如く構成されている。すなわち、13a…は履帯体であって硬質のゴム材料等で形成されている。そして、これらの履帯13a…の裏面にはそれぞれ一对の連結部材14…が取付けられており、これら連結部材14…はピン15…およびリンク16…で連結され、これら履帯13a…を帯状に連結している。また、これら連結部材14…とリンク16…との結合部にはローラ17…が設けられており、これらローラ17…は上記のピン15…を軸として回転自在に構成されている。また、上記連結部材14…の縁部からは互に背向する方向に嵌合部14…が突設されている。そして、上記ローラ17…は前記ガイドレール7…の外側面に転接してこの履帯13の走行抵抗を軽減し、また上記嵌合部14…はガイドレール7…の嵌合溝8内に嵌合し、この履帯13がガイドレール7…から離れるのを防止するように構成されている。

そして、この履帯13は履帯駆動機構によっ

の互に隣接する先端部は第5図に示す如く連結されている。すなわち、一方のガイドレール7…の先端部には周方向に沿って細長状の摺動溝11…が設けられている。また、他方のガイドレール7…の先端部にはピン12…が突設され、このピン12…は上記摺動溝11…内に摺動自在かつ回転自在に嵌合している。したがって、これらガイドレール7…の先端部は上記摺動溝11…に沿って互に摺動自在かつ互に回転自在に連結されている。よって、これらガイドレール7…はその基端部のヒンジ部9…を中心として径方向に回転自在に構成されており、これらガイドレール7…の先端部が車軸5…から離れる方向に移動して展開した場合にはこれらガイドレール7…は第1図に示す如く全体として円形に配列され、また先端部が車軸5…に近づくように回転し、アーム部6…に沿って折り畳まれるように構成されている。

また、これらガイドレール7…の外側面に沿って無端状の履帯13が設けられている。そし

て走行駆動されるように構成されており、以下この履帯駆動機構の構成を説明する。すなわち、前記の各アーム部6…の先端部にはそれぞれスプロケット20…が設けられており、これらスプロケット20は上記履帯13のローラ17…間に噛合するように構成されている。なお、前記ガイドレール7…の基端部には第4図に示す如くこのスプロケット20の位置に対応して切抜部21が形成されており、このスプロケット20…とガイドレール7…とが干渉しないように構成されている。また、第2図および第3図に示す如く前記車軸5のまわりには中空状の履帯駆動軸22が設けられており、この履帯駆動軸22は車体1内に設けられた駆動機構によって回転駆動されるように構成されている。そして、前記アーム部6…にはそれぞれ放射状に伝達軸23が設けられている。そして、この伝達軸23の基端部にはかさ歯車24が設けられており、このかさ歯車24は上記履帯駆動軸22に設けられたかさ歯車25と噛合している。ま

た、この伝達軸23の先端部にはかさ歯車26が設けられており、このかさ歯車26は中間かさ歯車27を介して上記スプロケット20の側面に設けられたかさ歯車28に噛合している。したがって、駆動機構によって履帯駆動軸22が回転されると伝達軸23を介してスプロケット20が回転駆動され、履帯13を走行駆動するように構成されている。

また、前記ガイドレール7…はガイドレール駆動機構によって展開あるいは折り畳まれるように構成されており、以下このガイドレール駆動機構の構成を説明する。すなわち、30…はスポーク体であって、前記車軸5の回りに回転自在に取付けられている。そして、このスポーク体30…は放射状に突設された3本のスポーク部30a…を有しており、これらスポーク部30a…の先端は前記ガイドレール7…の内側面に摺動自在に嵌合している。また、このスポーク体30…は車軸5のまわりを回転し、そのスポーク部30a…は断面コ字状のアーム部6a内

収容されるように構成されている。また、これらスポーク部30a…とアーム部6…との間には駆動シリンダ31…が設けられており、これらの駆動シリンダ31…が伸縮することによってスポーク体30…が回転するように構成されている。そして、このスポーク体30…のスポーク部30a…が第1図に示す如くガイドレール7…の先端部の連結部に位置するように回転するとスポーク部30a…によってガイドレール7…が押し上げられて展開し、円形となる。なおこの場合各ガイドレール7…の先端部はスポーク部30a…によって支持され、これらガイドレール7…の先端部に作用する荷重はこれらスポーク部30a…によって受けられる。また、このスポーク部30a…がアーム部6a…内に収容されるように回転するとガイドレール7…がスポーク部30a…に引かれ、これらガイドレール7…はアーム部に沿うように折り畳まれる。なお、各スポーク部30a…の先端部には第7図に示す如く潤滑油を含浸したオイルレスメタル32…が

設けられ、ガイドレール7…との摺動抵抗を軽減するように構成されている。

また、各アーム部6a…の基端部には第8図および第9図に示す如きたるみ防止機構が設けられており、ガイドレール7…を折り畳んだ状態において各ガイドレール7…の先端部の連結箇所において履帯13…がこれらガイドレール7…の先端部から離れて屈曲するのを防止している。このたるみ防止機構は以下の如く構成されている。40は摺動案内杆であって、各アーム部6a…の基端部にこれら各アーム部6a…の軸方向に沿って設けられている。そして、この摺動案内杆40には摺動部材41が摺動自在に嵌合している。また、この摺動部材41には回り止め部42が突設されており、この回り止め部42はアーム部6a…に形成された摺動部材43内に摺動自在に嵌合し、摺動部材41の回り止めをなしている。また、この摺動部材41にはし字形をなす回転アーム44が枢着されている。そして、この回転アーム44の先端にはローラ

45が回転自在に取付けられており、またこの回転アーム44はシリンダ46によって回転駆動されるように構成されている。そして、ガイドレール7…を折り畳む際には、まず摺動部材41がアーム部6a…の先端部寄りの位置に移動しており、また回転アーム44は第8図に二点鎖線で示す位置に回転している。そして、ガイドレール7…が折り畳まれたら回転アーム44が第8図の実線で示す位置に回転し、ローラ45はガイドレール7…の中間部の位置において履帯13の外側面に転接する。次に摺動部材41がアーム部6a…の基端部に向って移動し、ローラ45はこれとともに履帯の外側面をガイドレール7…の先端部に向って転動し、ガイドレール7…の先端部の連結箇所においてガイドレール7…から離れるように屈曲している履帯13を外側から押圧し、ガイドレール7…の先端部に沿わせ、この履帯のたるみを防止するものである。

次にこの第1実施例の作用を第10図に示し

第21図を参照して説明する。

まず、この走行機構4…を車輪として使用する場合には第10図に示す如くスポーク体30…を各スポーク部30_a…がガイドレール7…の先端部の連結部に位置するように回動させ、ガイドレール7…を展開して円形とする。そして、車軸5を回転駆動し、アーム体6とガイドレール7…を回動させ、車輪として走行する。なお、この第10図ないし第12図は作動の理解を容易にするため、説明に必要な部材だけを模式的に示したものである。

次に、この走行機構4…をクローラとして使用する場合には第10図に示す如くガイドレール7…を円形に展開しておき、車軸5を固定するとともにスプロケット20…を回転し、履帯13をガイドレール7…に沿って走行させ、クローラとして走行する。

次にこの走行機構4…をアーム体として使用する場合には第11図に示す如くスポーク部30_a…がアーム体6…内に収容されるようにス

また、傾斜した路面や段差、階段のある箇所を走行する場合には第15図に示す如くガイドレール7…を折り畳んで走行機構4…をアーム体の形状とする。そして、この状態で履帯13…を走行させ、クローラとして走行する。この場合、車軸5…を固定せずに自由に回転し得るようにしておけば、各走行機構4…は路面の傾斜や凹凸等に対応して回動し、常に2箇所の接地点を確保できるので安定して走行することができる。そして、前方の走行機構4…が第16図に示す如く段差Aに当接したら履帯13…の走行を停止し、車軸5…を回転させて回転するアーム体として使用し、この段差Aを乗り越える。また、第17図(a)、(b)に示す如く階段Bを昇る場合には、第17図(a)に示す如く前方の走行機構4…が階段Bの最下段に当接したら前方の走行機構4…の履帯13…の走行を停止し、車軸5を回転させて前方の走行機構4…を階段Bの上に乗り上げる。そして、次に後方の走行機構4…が階段Bの最下段に当接したらこの後方

スポーク体30…を回動させると各ガイドレール7…はスポーク部30_a…に引かれ、アーム部6…に沿うように折り畳まれ、第12図に示す如く全体が3本のアーム部を有するアーム体の形状となる。なお、この場合各ガイドレール7…の先端の連結部において履帯13がガイドレール7…の先端部から離れて外側にたるむので、たるみ防止機構のローラ15…によって履帯13を押圧し、そのたるみを防止する。そして、車軸5を回転し、アーム部の先端を次々に接地させて走行する。なお、この状態で車軸を固定し、スプロケット20…を回転して履帯13を走行させればクローラとしても使用できる。

そして、平坦な路面を走行する場合には第13図に示す如く、走行機構4…をすべて車輪として使用し、円滑に走行する。

また、第14図に示す如く低い段差Aを乗り越えるような場合には、各走行機構4…を円形とするとともに履帯13…を走行させてクローラとして使用し、この段差Aを乗り越える。

の走行機構4…の履帯13…の走行を停止し、車軸5を回転させてこの後方の走行機構4…を階段B上に乗り上げさせ、第17図(b)に示す如く階段Bを昇る。この場合、走行機構4…は第18図(a)～(e)および第19図(a)、(b)に示す如く作動する。すなわち、第18図(a)に示す如く走行機構4…が階段Bに当接したら第18図(b)に示す如く車軸5を回転させ、第18図(c)に示す如くアーム部の先端を階段Bの第1段の上に乗り上げる。次に履帯13を走行させ、第18図(d)に示す如くアーム部の先端をこの第1段の奥まで移動させる。以下同様の作動を繰返して第18図(e)に示す如く階段Bの上まで昇る。また、第19図(a)に示す如く、階段Bの段の幅が小さく、アーム部の先端が次の段の側面に当接したような場合には履帯を制動しつつ逆方向に走行させ、アーム部の先端を次の段の側面に沿って下降させ、第19図(b)に示す如く第1段の奥に当接させ、次に車軸5を回転させて第1段の上に乗り上げ、以下同様の作動を繰返して階段を

昇る。

また、階段を下降する場合には第20図(a)～(c)の如くおこなう。まず、第20図(a)に示す如く、階段Bの上までは走行機構4…を車輪として使用して走行する。次に第20図(b)に示す如く前方の走行機構4…が階段Bにさしかかると車体1が傾斜し、この車体1内に設けられた姿勢検出機構がこの車体1の傾斜を検出し、車軸5…の回転を停止するとともに履帯13…を制御しながら走行させ、この走行機構4…をクローラとして使用して第20図(c)に示す如く階段Bを下降する。そして、階段Bを完全に下降して水平な路面上に達し、車体1が水平になると走行機構4…を車輪として使用して走行する。

また、第21図にはこの走行機構4…をアーム体として走行する場合における各部の寸法と乗り越え得る段差の高さとの関係を示す。今、アーム部6…の半径をR、スプロケット20…の半径をr、段差の高さをH、上方に位置するアーム部6…の先端に設けられたスプロケット

20の下側から車軸5までの高さをXとすると、乗り越え得る段差の高さHは

$$H = R + r + X \quad \dots (1)$$

となる。ここで、

$$X = R \sin 30^\circ - r \quad \dots (2)$$

であるから

$$H = \frac{3}{2} R \quad \dots (3)$$

となる。

また、次に第21図を参照して階段を昇降する際に転落しないための条件を説明する。すなわち、この走行体の重心Gから各走行機構4…の車軸5…までの水平方向の距離を L_x 、垂直方向の距離を L_y 、車体1の傾斜を θ 、アーム部6…の半径をRとすれば

$$L_x \cos \theta - L_y \sin \theta > R \quad \dots (4)$$

を満足すればよい。

なお、この一実施例は上述した場合以外にも路面の状態に対応して各種の態様を選択することができ、たとえば第23図に示す如く前方の走行機構4…をアーム体として使用し、後方の

走行機構4…を車輪として使用してもよい。

また、本発明は上記の第1実施例には限定されず、第24図(a)、(b)に示す第2実施例の如く第1実施例と同様の2個の走行機構4…と1個の車輪60を設けたものであってもよい。なお、第24図(a)はガイドレール7…を展開した状態、第24図(b)はガイドレール7…を折り畳んだ状態を示す。

〔発明の効果〕

上述の如く本発明は車体と、この車体に水平方向に設けられた車軸と、この車軸に取付けられ放射状に突設された3本以上のアーム部を有するアーム体と、円弧状をなし上記アーム体のアーム部の先端部に2本ずつ径方向に回動自在に枢着されるとともに隣接する先端部が互に摺動自在および回動自在に連結され先端部が上記車軸から離れる方向に展開して全体として円形となりまた先端部が車軸に向かって移動して前記アーム部に沿うように折り畳まれる複数のガイドレールと、これらガイドレールに沿って走行

自在に案内された履帯と、上記ガイドレールの展開、折畳をなすガイドレール駆動機構と、上記アーム体を上記車軸まわりに回動駆動するアーム体駆動機構と、上記履帯を走行駆動する履帯駆動機構とを具備したものである。したがって、ガイドレールを展開してアーム体を回動させれば車輪として用いることができ、またアーム体を固定して履帯を走行させればクローラとして使用でき、さらにガイドレールを折り畳んでアーム体を回動させれば回転するアーム体を備えた走行体として使用できる。したがって、路面の状態に対応してこれらの態様を適宜選択し、平坦な路面の走行、階段の昇降、段差の乗り越等のすべての要求を十分に満足することができる等その効果は大である。

4. 図面の簡単な説明

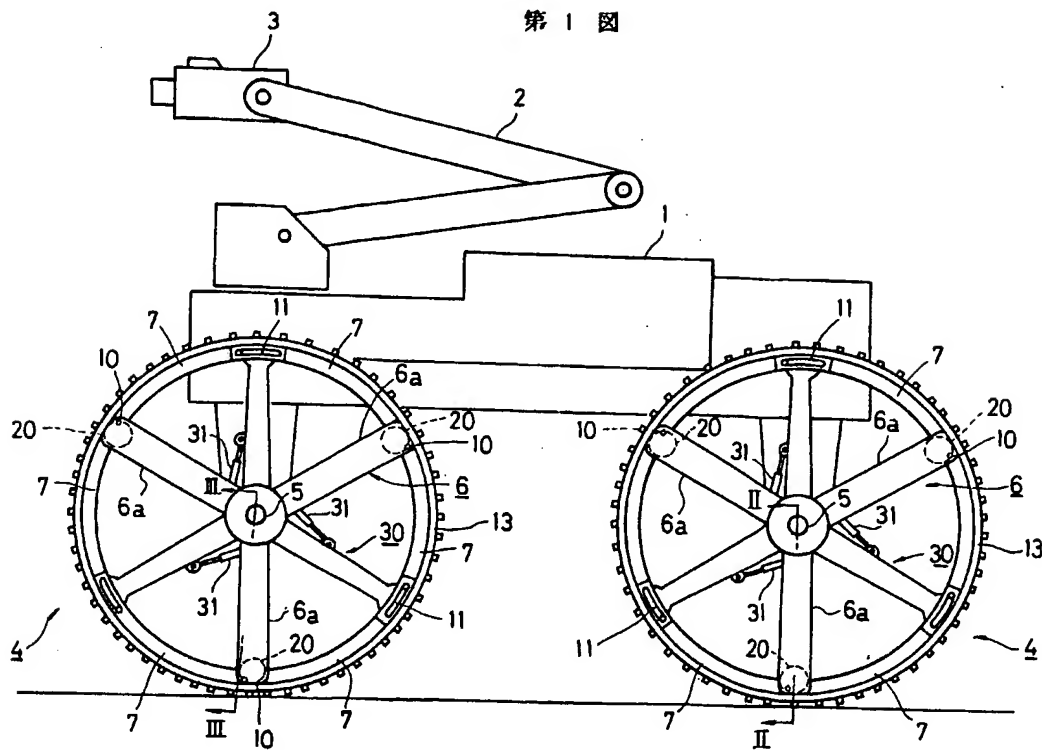
第1図ないし第23図は本発明の第1実施例を示し、第1図は側面図、第2図は第1図のⅡ-Ⅱ線に沿う断面図、第3図は第1図のⅢ-Ⅲ線に沿う断面図、第4図および第5図はガイド

レールの連結部の斜視図、第 6 図は腰帯の一部の斜視図、第 7 図はスポーク体の側面図、第 8 図はたるみ防止機構の正面図、第 9 図はたるみ防止機構の側面図、第 10 図ないし第 12 図は走行機構の作動を説明する模式的な図、第 13 図ないし第 17 図 (a), (b) は作動を説明する側面図、第 18 図 (a) ~ (c) および第 19 図 (a), (b) は階段を昇る場合の走行機構の作動を説明する模式的な図、第 20 図 (a) ~ (c) は階段を下降する場合の作動を説明する側面図、第 21 図は乗越可能な段差の高さを説明する模式的な図、第 22 図は階段を昇降する際に転落しない条件を説明する模式的な図、第 23 図はその他の使用態様を説明する側面図、第 24 図 (a), (b) はそれぞれ異なる作動状態を示す第 2 実施例の側面図である。

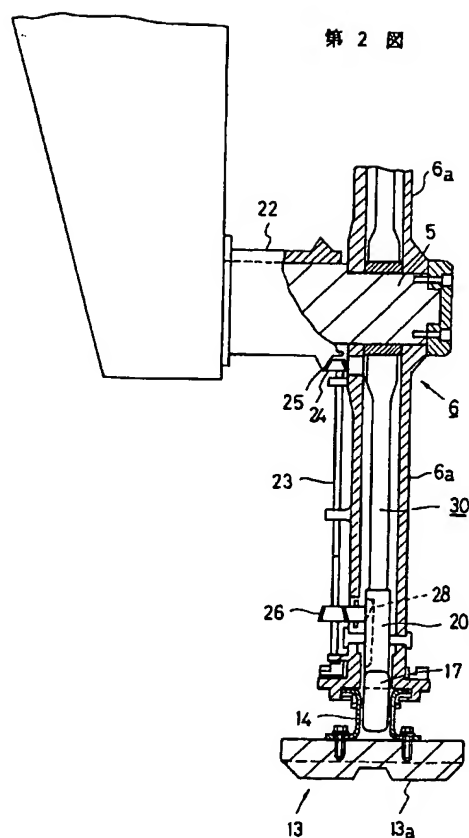
1…車体、4…走行機構、5…車軸、6…フレーム体、6_a…フレーム部、7…ガイドレール、13…履帯、20…スプロケット、30…スポーク体。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

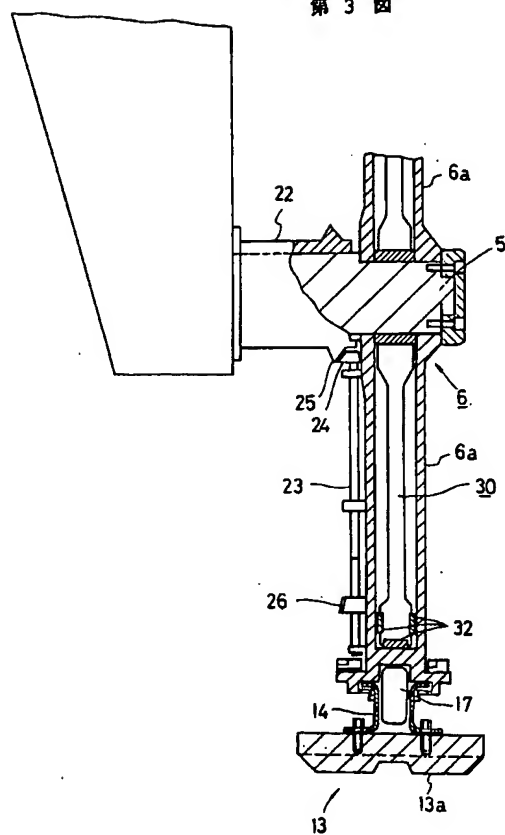
第 1 図

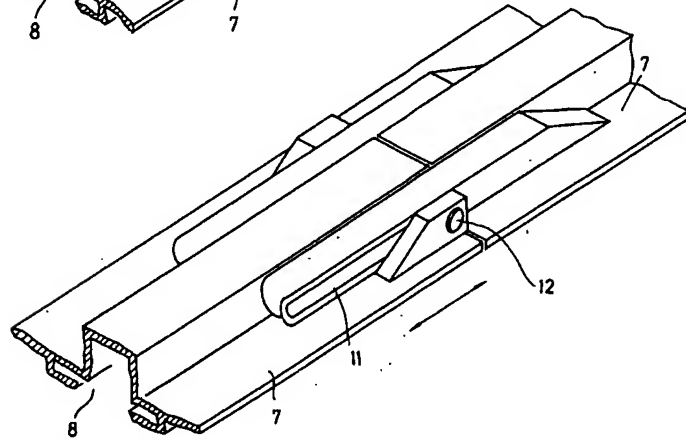
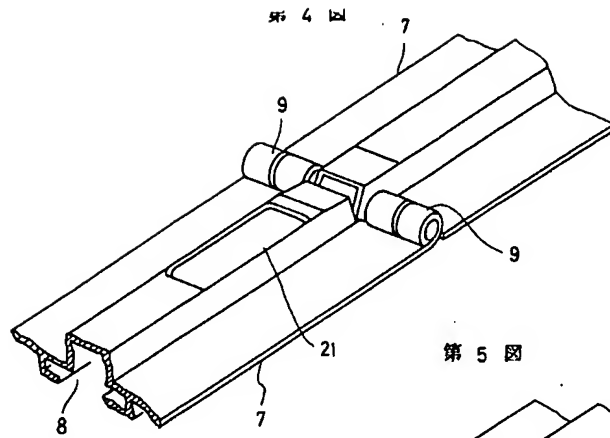


第 2 図

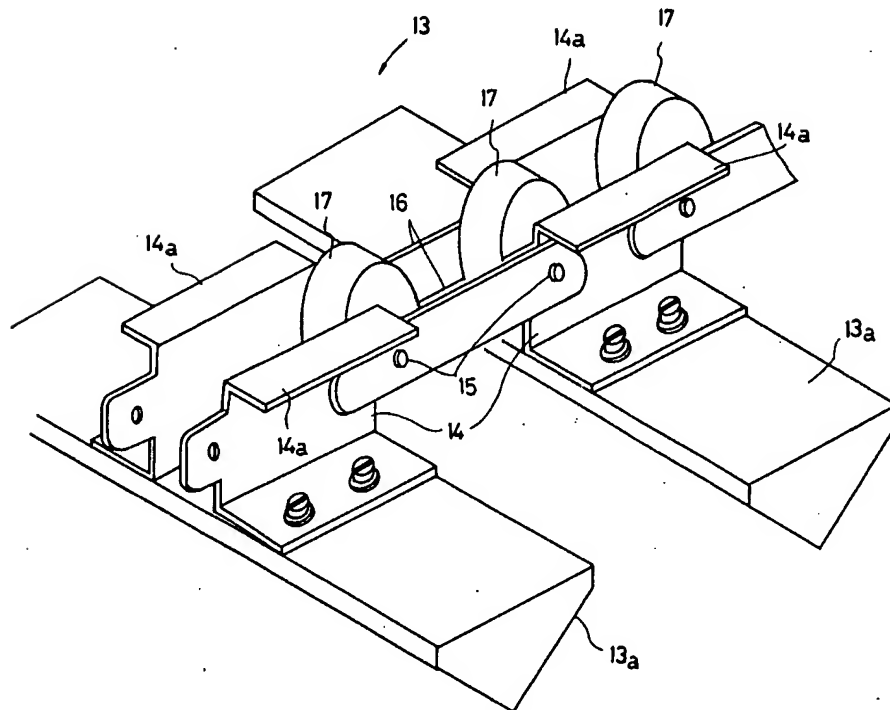


第 3 図

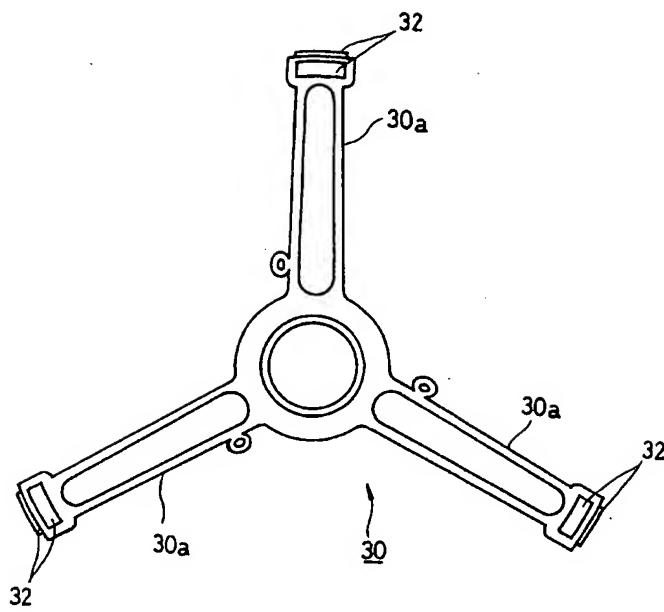




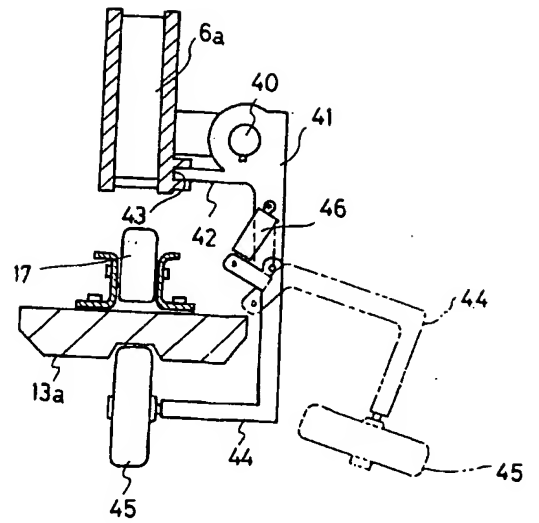
第 6 図



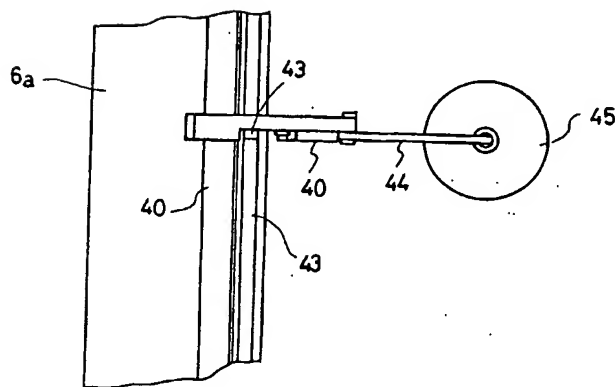
第 7 図



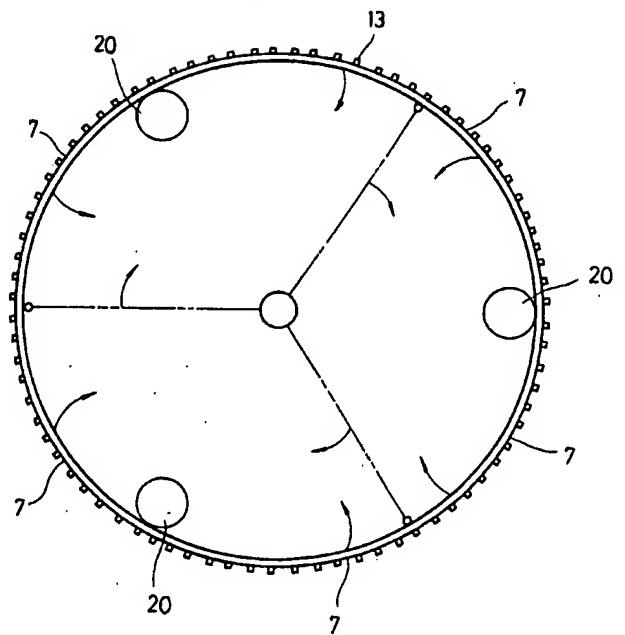
第 8 図



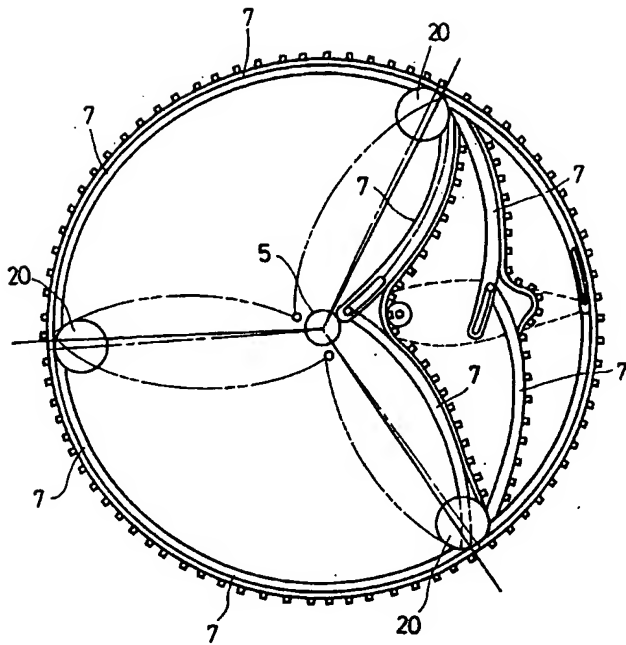
第 9 図



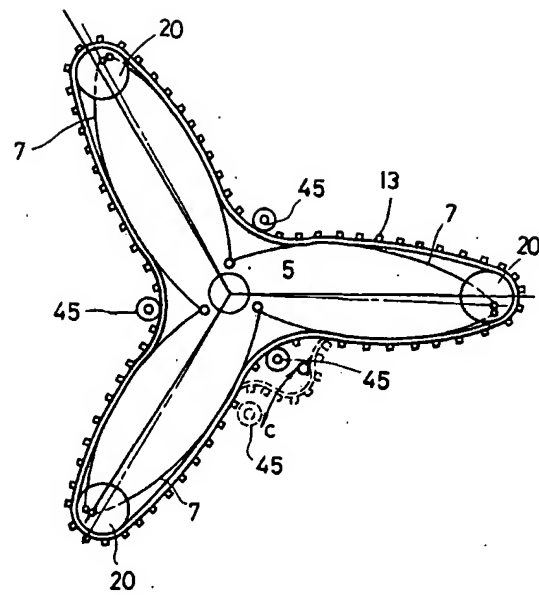
第 10 図



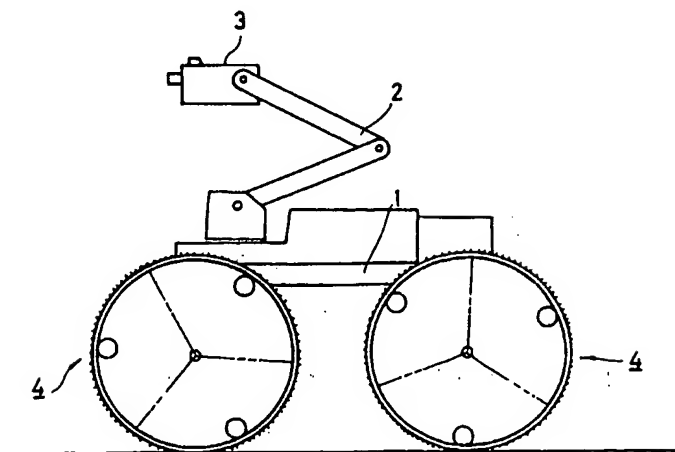
第 11 図



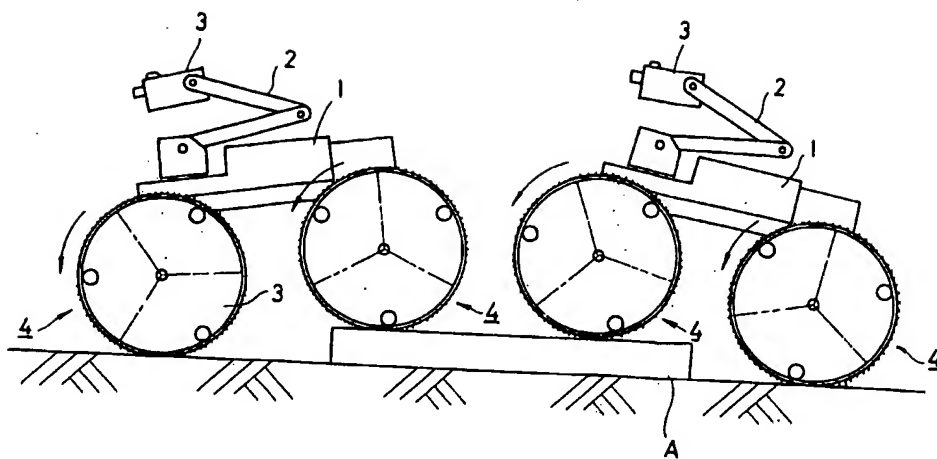
第 12 図



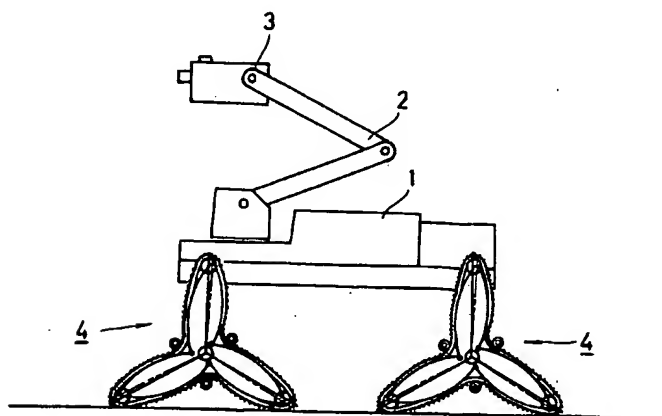
第 13 図



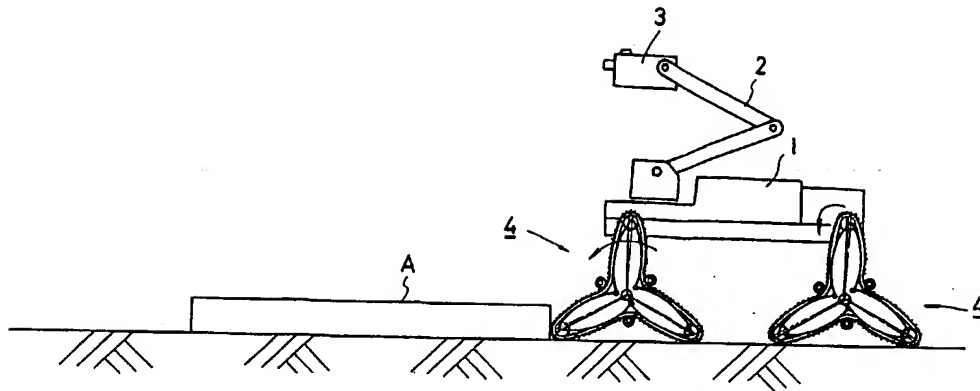
第 14 図



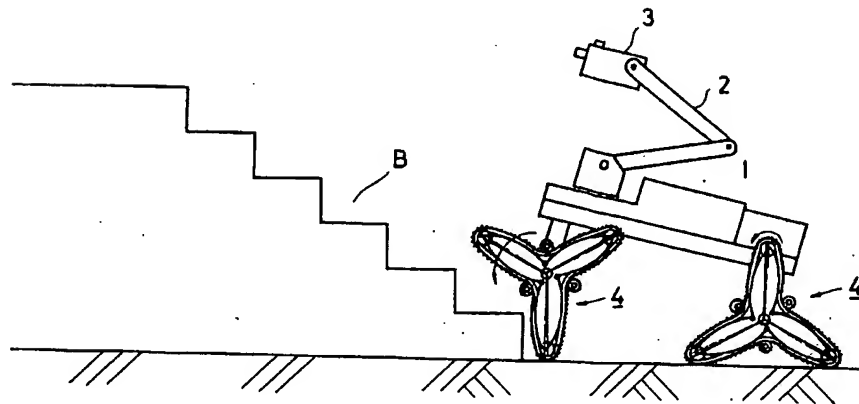
第 15 図



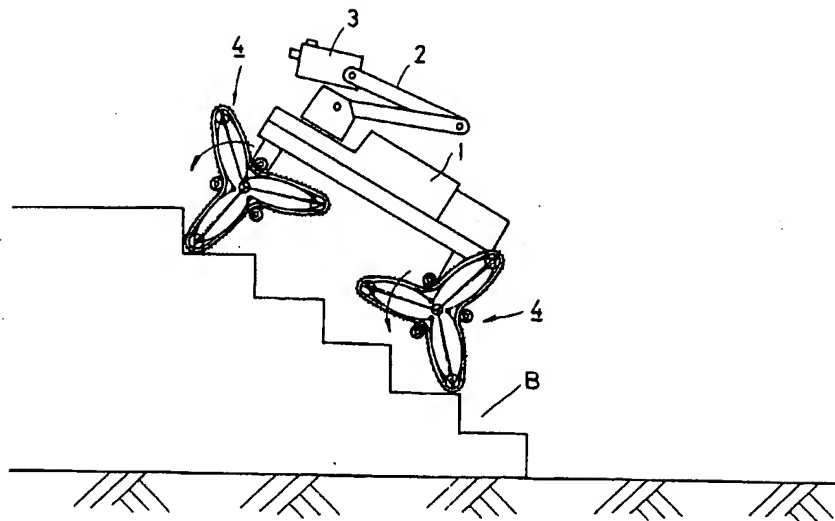
第 16 図



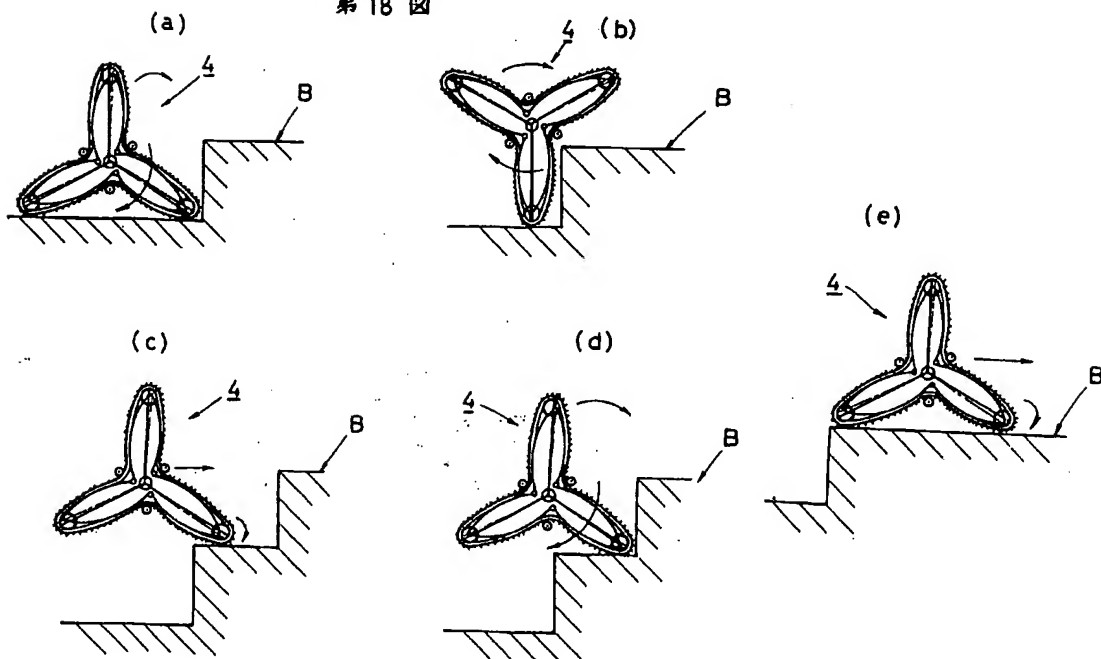
第 17 図
(a)



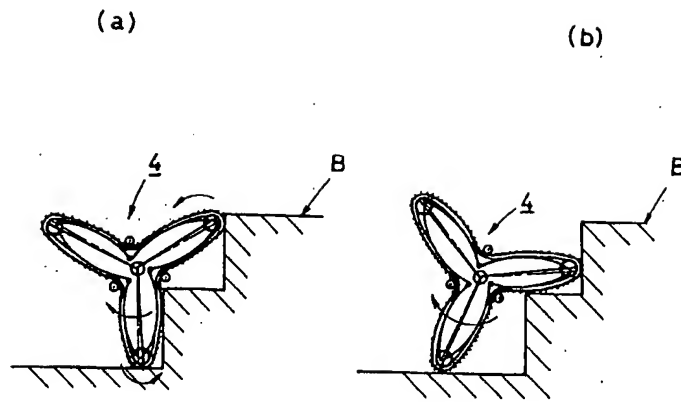
第 17 圖
(b)



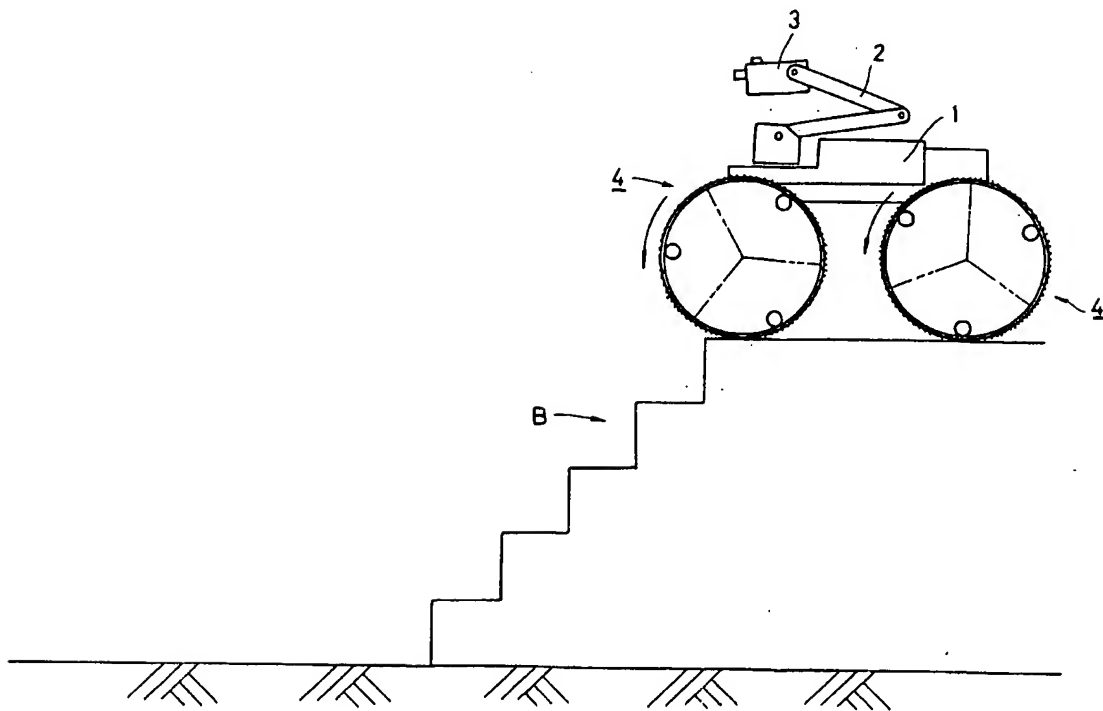
第 18 圖



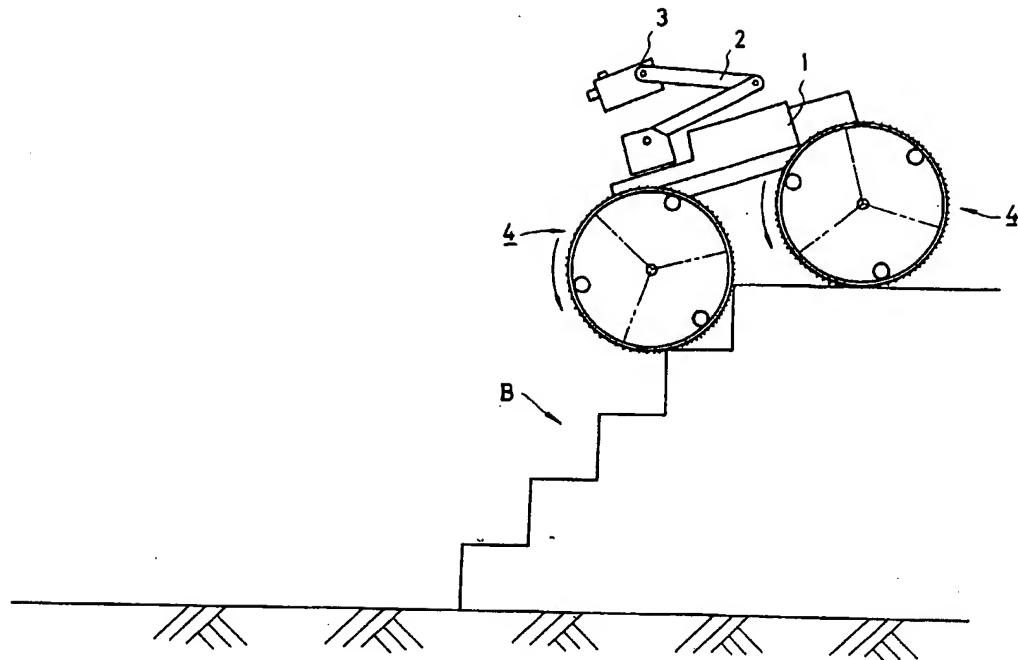
第 19 図



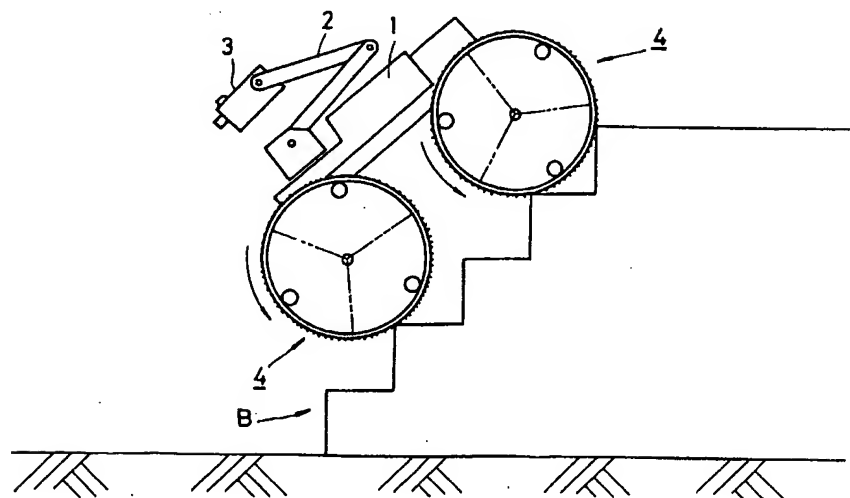
第 20 図 (a)



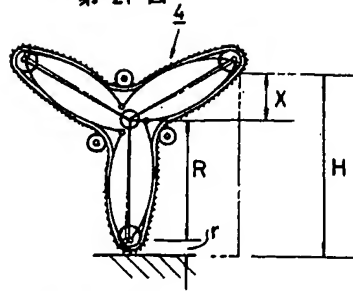
第 20 図 (b)



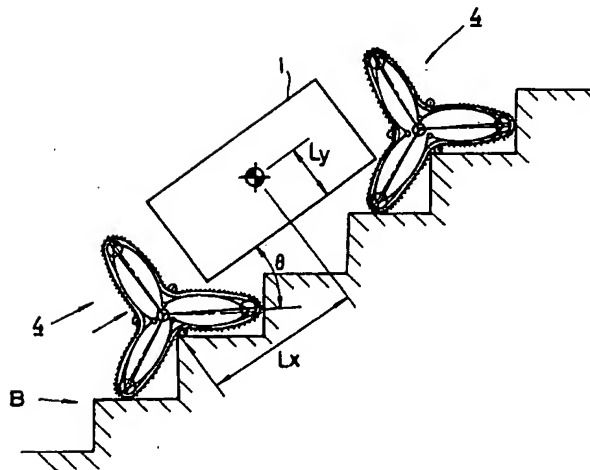
第 20 図 (c)



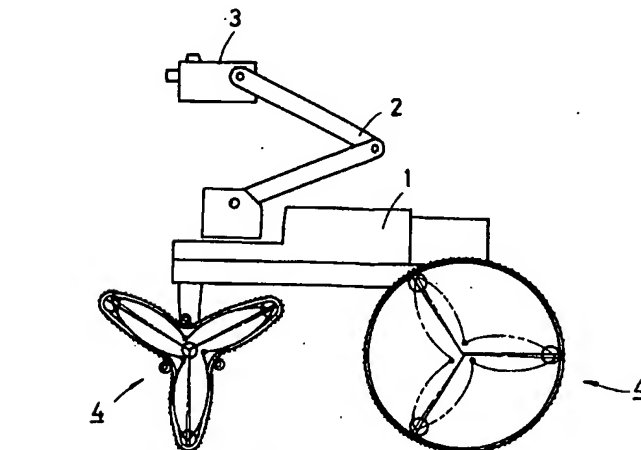
第 21 図



第 22 図



第 23 図



第 24 図

